

# Análisis prospectivo y multivariante para la formulación de un plan de desarrollo agroindustrial para la agrocadena del plátano en el departamento del Quindío, Colombia<sup>1</sup>

## Prospective, multivariate analysis to formulate a plan for agribusiness development Agrocadena Banana in Quindio, Colombia

Ximena Cifuentes-Wchima\* Luis Miguel Mejía\*\*

\* Ingeniera Agroindustrial, MSc Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.  
Docente Universidad La Gran Colombia-Armenia.

\*\* Ingeniero Agrónomo, MSc Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.  
Docente Universidad La Gran Colombia-Armenia.

### Resumen

La presente investigación gira en torno al análisis prospectivo y multivariante, el cual se basa en procesos investigativos asociados con características esenciales de proyección que contribuye al proceso de planeación en la exploración de alternativas de futuro o escenarios probables, de integralidad, implicando la interrelación entre las dimensiones ambiental, económica, tecnológica, social, cultural y político institucional en el contexto regional, nacional e internacional; la optimización de procesos y eficiencia en la asignación de recursos para propender por la utilización eficiente de los mismos; la articulación interinstitucional donde se debe formular de manera organizada y acorde con las competencias de las diferentes instituciones para alcanzar objetivos de desarrollo comunes, de tal manera que se generen sinergias organizacionales para buscar la orientación de las acciones y metas en la misma dirección; así como aspectos de equidad donde el Plan de Desarrollo Agroindustrial para el Departamento debe promover una justa distribución espacial y social del ingreso e igualdad en el acceso a las oportunidades, de manera se logre mejorar la calidad de vida de la población, aspectos de asociatividad territorial, flexibilidad, capacidad de evaluación, la participación efectiva y concertación, todos estos como factores multivariados correlacionados para construir criterios al interior del proceso de formulación del plan y brindar así la posibilidad real de intervención a quienes representan grupos de interés, considerar las opiniones e intereses de los diferentes actores con el fin de priorizar problemas y acciones y lograr el máximo nivel de beneficio socioeconómico, siendo la Facultad de Ingeniería el ente orientador de este modelo.

**Palabras clave:** Análisis multivariado, desarrollo agroindustrial, prospectiva

### Abstract

This research is based on the prospective and multivariate analysis, which is based on research processes related to essential features of projection that contributes to the planning process in exploring alternatives future or likely scenarios, comprehensiveness, involving the interplay between institutional environmental, economic, technological, social, cultural and political dimensions in the regional, national and international context; process optimization and efficiency in allocating resources for tending towards efficient utilization thereof; interagency joint where you should make an organized and consistent way with the powers of different institutions to achieve common development goals, such that organizational synergies generated to seek guidance from the actions and targets in the same direction; and equity issues where the Agribusiness Development Plan for the Department should promote a fair spatial and social distribution of income and equal access to opportunities, so is able to improve the quality of life of the population, territorial aspects of associativity, flexibility, evaluation, effective

Recibido: 19/04/2014

Revisado: 05/05/2014

Aceptado: 09/06/2014

Correspondencia de autor:  
[defingenieria@ugca.edu.co](mailto:defingenieria@ugca.edu.co)  
[mejiairluis@miugca.edu.co](mailto:mejiairluis@miugca.edu.co)

© 2014 Universidad La Gran Colombia. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia *Creative Commons Attribution License*, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acrediten.

### Cómo citar:

Cifuentes-Wchima W, y Mejía-Giraldo L.(2014). Análisis prospectivo y multivariante para la formulación de un plan de desarrollo agroindustrial para la agrocadena del plátano en el departamento del Quindío, Colombia *UGC Ciencia* 20. 25-31

<sup>1</sup>. Artículo derivado del proyecto de investigación Analisis de factores de inseguridad y costumbres alimentarias en el departamento del Quindio. Universidad La Gran Colombia

participation and consultation, as all these factors correlated multivariate criteria to build into the process of formulating the plan and thus provide the real possibility of intervention to all who represent interest groups, consider the opinions and interests of the different actors in order to prioritize issues and actions and achieve the highest level of socio-economic benefit, as the Faculty of Engineering the guiding body of this model.

**Keywords:** Prospective, Multivariate analysis, agroindustrial development

## Introducción

En la actualidad, se aprecia un compromiso del quehacer de la Universidad hacia acciones tendientes a soportar procesos de desarrollo en conjunción con la sociedad y se hace necesario procesos de investigación y de proyección social fusionados con el fin de propender por alternativas de formulación de proyectos y planes más acordes a la realidad de las regiones. Por esta razón, el presente trabajo gira en torno al análisis prospectivo y multivariante para la formulación de un plan de desarrollo agroindustrial en el departamento del Quindío, Colombia, con base en aspectos de Tecnología y Conocimiento, Capacidad Empresarial, Mercados y competitividad perfilados hacia procesos de Investigación y Desarrollo (I+D) del sector del departamento del Quindío, ya que soportados en los resultados de este enfoque se ha propendido por la determinación de medidas tendientes a la formulación de un plan para mejoramiento de la productividad, la competitividad y el desarrollo social del sector en mención.

El presente estudio se ha basado en dos objetivos fundamentales

- Analizar el nivel de correlación de los factores que aglutinan los diferentes aspectos a tener en cuenta en el plan desde la prospectiva.
- Determinar la variabilidad conjunta de factores desde las condiciones multivariantes para establecer condiciones afines a todos y poder definir la directriz para desarrollo de planes.

Se propende porque la investigación y desarrollo se consoliden como componentes fundamentales de la gestión del conocimiento con el fin de encontrar lineamientos adecuados para la productividad y competitividad, más aún cuando en la actualidad se ha apreciado una aparente sociedad nueva, con incertidumbres y retos para todos aquellos que están íntimamente asociados a los sectores económicos y sociales, apreciándose dos sociedades, *la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento* (Bueno, 1999), lo cual implica un análisis de los procesos de gestión de los flujos de conocimientos que se integran en la empresa actual. Donde surgen una serie de activos intangibles, generadores de un

capital intelectual. Por otro lado, son nuevos planteamientos para promover las actividades económicas y la generación de nuevos productos y servicios, como lo expresaba Bell (1976) con respecto a la generación de una “tecnología intelectual”, es decir: “la sustitución de los juicios intuitivos por nuevos algoritmos o normas para la solución de problemas”; lo cual es corroborado por Koyré (1973) quien afirma que existe una transición del estado de la ciencia clásica al de la ciencia moderna, del mundo de las certezas al de las incertidumbre y de los sistemas lineales a los sistemas dinámicos inestables o discontinuos.

En el presente trabajo se aprecia que el conocimiento es reconocido como capital intangible o intelectual, que representa una nueva forma de dar valor a las organizaciones y a las sociedades como tales; por eso, la *sociedad del conocimiento* se caracteriza por la aparición continua de saberes nuevos, por el desarrollo permanente de las facultades intelectuales y es de resaltar aquí que una fuente básica son las ideas, la abstracción y la innovación, tal y como lo afirman Kim y Mauborgne (2005), que con su concepto de creación de océanos azules, creativos y exploradores de nuevos mercados se basan y fundamentan en la experiencia, en el arte y en el “saber hacer”, donde el aprendizaje en la sociedad del conocimiento es vital. Aunque cabe destacar lo afirmado por Nonaka (1991), que “en estos últimos años vivimos una intensa espiral de conocimientos, estamos en una economía donde la única certeza es la incertidumbre y en donde la única fuente de ventaja competitiva duradera es el conocimiento”, generando una posición donde se resalta la importancia de la innovación, la cual, para el caso de la empresa, se puede practicar siguiendo como guía las experiencias vividas al interior y exterior de la misma.

Además, en los años recientes se observa una tendencia creciente hacia la consolidación de alianzas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) donde se configura en el contexto de universidad-empresa-estado en la cadena de plátano con el fin de generar desarrollo en empresas productoras de bienes y servicios con un alto valor agregado de conocimientos, caracterizadas por su pequeño tamaño, estar fuertemente influenciadas por las funciones de Investigación y Desarrollo (I+D), por poseer altos márgenes de ganancia en sus productos, y por su potencial para sustituir importaciones y competir en los mercados externos;

hechos que las hacen diferentes a las empresas tradicionales, las cuales, sin embargo, no son ajenas a tales procesos de gestión de conocimiento.

Sin embargo, tanto la investigación científica como tecnológica se desarrollan actualmente bajo procesos de gestión, sustentados en proyectos sólidamente estructurados, ya que la gestión de I+D se respalda en la introducción comercial de nuevos productos o procesos, logrados a partir de la generación de conocimiento sobre los medios empleados y con un fuerte apoyo de la investigación experimental como lo afirman Weissbluth *et al* (1986), quienes aseveran que la innovación asociada a Investigación y Desarrollo es un factor clave que se caracteriza por conjugar oportunidades técnicas con necesidades, y que conduce a la integración de alianzas, cuyo objetivo es introducir o modificar productos o procesos en el sector productivo, con su consecuente comercialización.

Por otro lado, Nelson (1993) afirma que se requiere un cambio con un considerable grado de imaginación que constituye una ruptura relativamente profunda con las formas establecidas de hacer las cosas y con ello crea fundamentalmente nuevas capacidades, por lo cual no debe entenderse como un concepto técnico, sino de raíz económica, social y ambiental esto implica una integración entre Universidad, empresa y Estado y demanda del desarrollo de directrices que se aplican mundialmente en diferentes sectores, pero fundamentalmente con la integración de aspectos de sostenibilidad en dinámicas y contextos integrados de directrices y actores que no se había pensado en sí mismos como miembros de las mismas redes investigativas, políticas y económicas para poner en marcha una auto-replicación, inclusive, de múltiples partes interesadas en redes internacionales para la producción de generaciones sucesivas de las directrices, que aseguren su capacidad de adaptación y supervivencia a largo plazo. Por último, para crear una organización de actores que sirva como regulador de las directrices, que sean lo más ampliamente compartidas de manera pública entre actores o *Stakeholders* (Szejnwald *et al*, 2008), como en el presente caso las universidades, las empresas productoras, comercializadoras y procesadoras y entes gubernamentales, consolidándose una red de emprendedores institucionales así como lo referencian Clemens y Cook (1999), Etzion y Ferraro (2006) y Levy y Scully (2007).

Szejnwald *et al*. (2008) resaltan, a su vez, la necesidad del equilibrio entre los intereses individuales y colectivos de los diversos grupos que se interrelacionan, entre la inclusión y la persecución eficaz de los objetivos técnicos, y entre la

construcción de una nueva institución y no un desafío a las instituciones existentes y las relaciones de poder, lo cual es corroborado por Epstein y Roy (2001), quienes destacan además que la sostenibilidad empresarial es alcanzable en la medida que se integren aspectos económicos, sociales y ambientales.

## Materiales y métodos

Para el desarrollo de la presente investigación, se trabajó bajo un enfoque empírico-analítico, con un método descriptivo y correlacional a través del uso de listas de chequeo de evaluación no paramétrica estructuradas aplicadas a empresarios, personas del sector académico y de entes gubernamentales bajo los criterios de Tecnología y Conocimiento, Capacidad Empresarial, Mercados y Competitividad con base en los factores planteados por Machado (2003).

## Población objeto de estudio

La población para la presente investigación fueron aquellas organizaciones dedicadas a la producción agroindustrial, docentes e investigadores de reconocimiento investigativo en el sector agroindustrial y funcionarios de Unidades de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata) bajo un muestreo aleatorio estratificado, confiabilidad del 95% y error máximo permisible del 10%, todos estos reconocidos como *Stakeholders* propios de la cadena en el Departamento. Destacándose que el sector productor de plátano del Departamento del Quindío posee un número estimado de 157 productores dedicados principalmente a la producción de plátano en el Departamento del Quindío con un área de cobertura aproximado de 267 hectáreas para un promedio de 1,7 hectáreas por productor, distribuidos en los municipios de Armenia, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Buenavista y Calarcá, (Fundación Codesarrollo, 2006).

La presente investigación gira en torno a la aplicación de un muestreo aleatorio para poblaciones infinitas al interior del Departamento, cuya fórmula básica de muestreo está basada en la distribución normal y se relaciona a continuación:

$$n = \frac{(Z \alpha/2)^2 * P * Q}{\epsilon^2}$$

Y cuya ficha técnica se encuentra en la tabla 1

Tipo de Muestreo	Aleatorio Simple
Nivel de confiabilidad	95%
Error Máximo Permisible	10%
Tamaño de Muestra	60 Stakeholders

## Operacionalización de variables

Las variables evaluadas al interior del estudio fueron aquellas asociadas al estudio de demanda tecnológica y son aquellas integradas a tecnología y conocimiento, capacidad empresarial, mercados y competitividad, respectivamente.

## Metodología del modelo

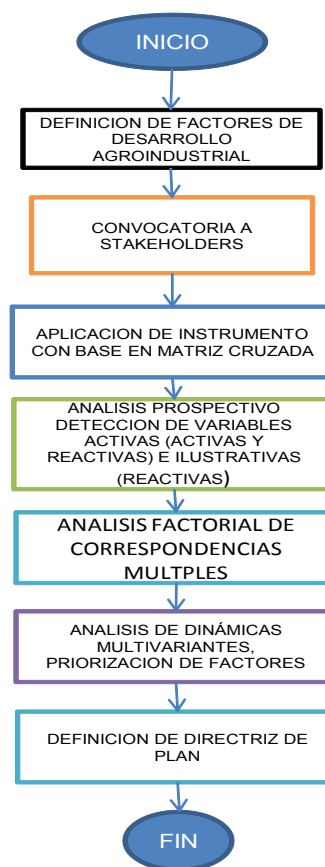
El presente modelo se realizó con base en una fase inicial de análisis prospectivo soportado en el *Software Mic Mac* donde se analiza el nivel de influencia de las variables mencionadas al interior de una matriz cruzada, posteriormente se continuó con el análisis estadístico del estudio fue del tipo Factorial de Correspondencias Múltiples, el cual gira en torno a la determinación del nivel de variabilidad generada y el aporte de las evaluaciones a la inercia (varianza), así como al centroide (promedio) para los diferentes individuos con el objeto representar de manera sintética el resultado de las comparaciones entre individuos a través de sus variables al interior de tablas de doble entrada, lo anterior fue desarrollado con el *software SPAD WIN 3.5*, el cual es especializado para análisis como los anteriormente descritos.

## Resultados

### Determinación del modelo bajo enfoque de proceso

La figura 1 presenta el siguiente modelo procedimental para el diseño de plan de desarrollo agroindustrial (Figura 1):

**Figura 1:** modelo prospectivo multivariante para formular plan de desarrollo agroindustrial para el departamento del Quindío



Fuente: elaboración propia 2013

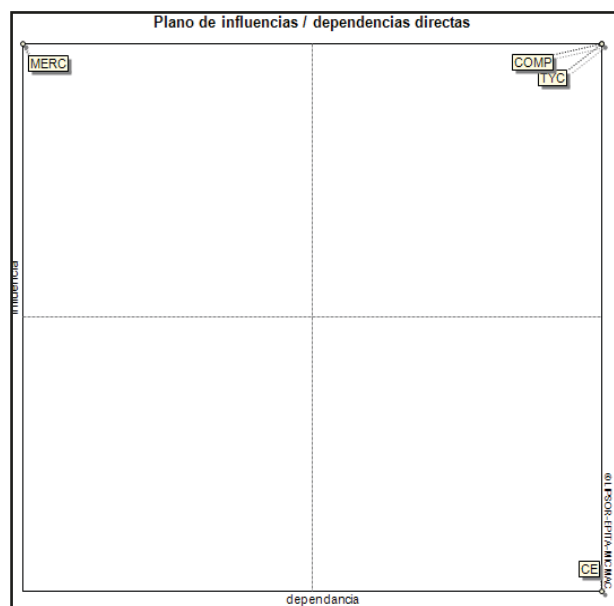
Se aprecia en la figura 1 que el modelo bajo enfoque de procesos reviste una secuencia lógica de análisis de factores que tienen una influencia potencial en la productividad y la competitividad del sector agroindustrial en la región bajo estudio, lo cual requiere el debate abierto y diáfano de los *Stakeholders*, los cuales no pueden realizar ejercicio alguno para presionar hacia alguno de los factores. Se aprecia además que el proceso se debe fundamentar en un proceso participativo donde preponderan los aspectos a analizar que afectan grupalmente a todos y cada uno de los miembros de la comunidad bajo estudio, como en este caso, el sector agroindustrial del Departamento, lo cual abre espacio hacia el componente de prospectiva, para brindar los medios de identificación de factores claves y las dinámicas existentes, los cuales son evaluados estadísticamente con base en el respectivo análisis factorial de correspondencias múltiples y poder consolidar aquellos factores transformados en objetivos que generan las directrices y objetivos del programa.

## Análisis prospectivo

Soportado en el criterio de análisis de matrices planteado por Godet (1999) se apreció que la Competitividad así como la Tecnología y el Conocimiento son factores críticos desde la perspectiva de los *Stakeholders* a partir de sus evaluaciones de influencia, además de una influencia activa del factor Mercados, siendo estos tres los factores activos al interior del análisis multivariado (Figura 2).

Por otro lado, la capacidad empresarial se convierte en respuesta de los tres anteriores, indicando esto que, este factor se soluciona y se promueve en la medida que se trabaje sobre dichos factores.

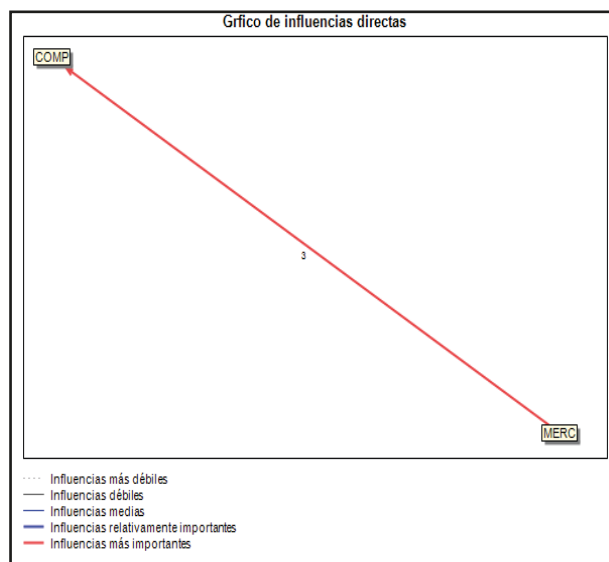
**Figura 2:** Matriz de influencia directa de factores.



Fuente: elaboración propia 2013.

Se detectó además una correlación existente entre los Mercados y la Capacidad Empresarial, donde a medida que este se consolide por diferentes aspectos de vigilancia comercial y otras dinámicas, la capacidad empresarial responde positivamente al mismo (Figura 3).

**Figura 3:** Análisis de correlación de factores desde la perspectiva de prospectiva.



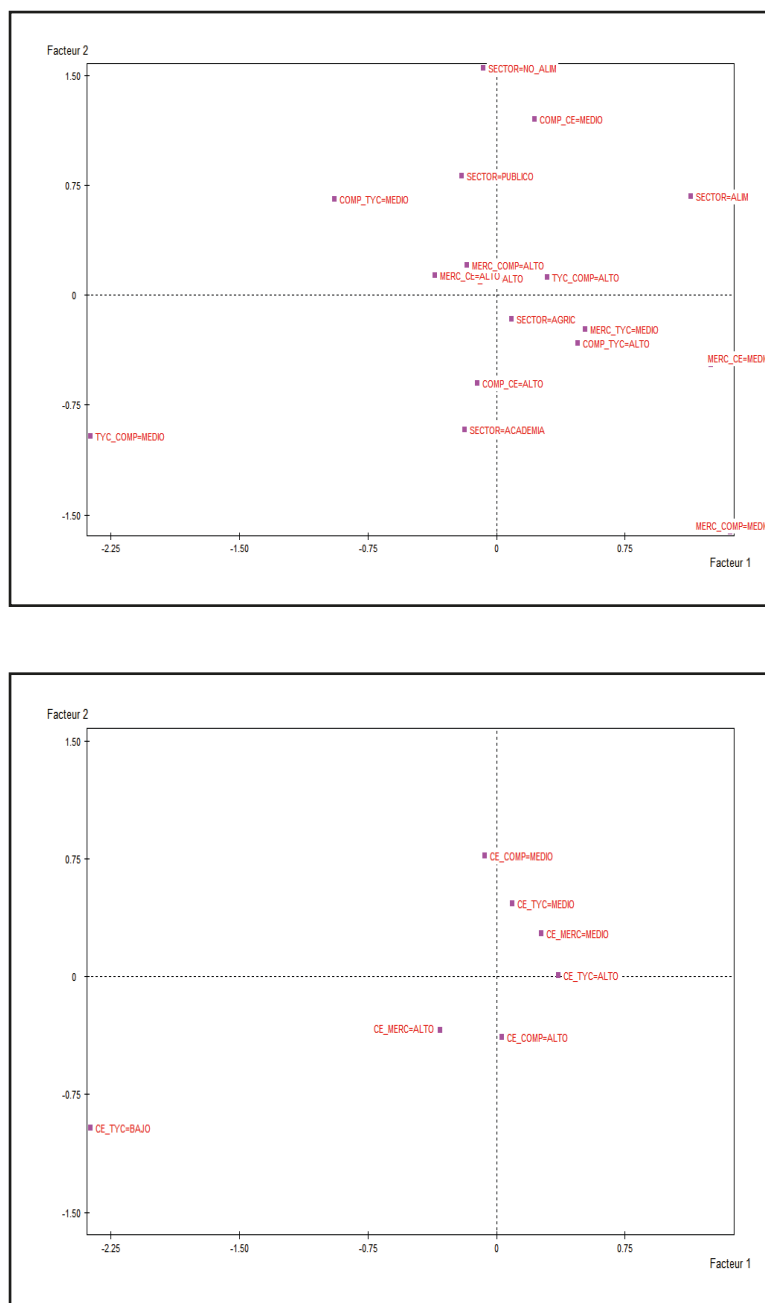
Fuente: elaboración propia 2013

## Análisis factorial de correspondencias múltiples

Se desarrolló el análisis factorial respectivo donde se aprecia que la Tecnología y Conocimiento, así como el mercadeo ejercen un efecto diferencial e influencia sobre la inercia existente entre factores, así como el mercadeo, como se aprecia en el respectivo plano factorial, lo cual los convierte en los aspectos relevantes para la posterior formulación de planes de desarrollo agroindustriales en el departamento bajo estudio.

Además, se estableció que los factores determinantes y significativos para la directriz del plan de desarrollo agroindustrial gira en torno al fortalecimiento de la Tecnología y el Conocimiento así como la vigilancia de mercados, los cuales se convierten en las directrices a seguir para el desarrollo de plan agroindustrial, dada su dinámica (ver Centroide, Figura 4) independientemente de la influencia que puedan ejercer los *Stakeholders*.

**Figura 4** Plano factorial de análisis de correspondencias múltiples para variables activas e ilustrativas



Como se aprecia en la Gráfica 4, la Capacidad Empresarial responde de manera homogénea para los diferentes *Stakeholders*, debido a su cercanía al centroide, siendo un factor que responde similar para ellos si los factores activos asociados a este son alterados positiva o negativamente, pero depende de otros aspectos para su desarrollo.

## Discusión

Se resalta en el presente estudio que la claridad conceptual frente a lo que es la cadena agroindustrial como tal se convierte en el aspecto fundamental entre los diferentes *Stakeholders* o actores, donde se percibe con respecto a su posibilidad de desarrollo la necesidad del mantenimiento de un equilibrio entre los intereses individuales y los colectivos de los diversos grupos, entre la inclusión y la consecución de los objetivos técnicos para convertir la sostenibilidad de dicha agrocadena en parte de la cultura corporativa de los productores de plátano teniendo en cuenta la construcción colectiva de las instituciones existentes y las relaciones de poder y para lograr la elaboración de las iniciativas colectivas de I+D+i de una manera que haga hincapié en su valor instrumental como una ganancia de eficiencia para ampliar la gama de actores-empresas, organizaciones de la sociedad civil, los entes gremiales, el sector financiero y otros con el fin de brindar una sostenibilidad de cada eslabón como parte de la cotidianidad de todos y cada uno de los miembros de la agroindustria bajo estudio corroborando lo afirmado por Szejnwald *et al.* (2008), quienes plantean dicha necesidad de cara a fortalecer colectivamente la Sostenibilidad como aspecto integrador para el desarrollo y como parte de un contexto social real y no discursivo o dialéctico.

Esto abre espacio a repensar los proyectos tendientes a la sostenibilidad de la agroindustria del plátano en el departamento del Quindío, dado que las correlaciones mencionadas se trenzan en una indisoluble triada entre “ambiente-economía-sociedad”, corroborando así lo planteado por Epstein y Roy (2001) cuando afirma que

“las organizaciones deben empezar por determinar las acciones a definir en función de la sostenibilidad y establecer seguidamente las acciones para que dicha sostenibilidad sea alcanzable, teniendo en cuenta las reacciones de las partes interesadas y el impacto sobre la rentabilidad empresarial de la acción de sostenible implementada”.



## Conclusiones

La tecnología y el conocimiento se convierten en un factor determinante para la consolidación del plan de desarrollo Agroindustrial; por otro lado, es posible consolidar la construcción de conocimiento siempre y cuando haya espacios de intercambio e interacción de los *Stakeholders* por medio de la conjunción entre investigación y proyección social desde la Universidad hacia la región y en la medida que se fortalezcan el mercado, y la tecnología y conocimiento, se reflejará positivamente en la capacidad empresarial al interior de la región.

## Recomendaciones

- Establecer un plan que gire en torno del desarrollo endógeno de la tecnología y el conocimiento, así como vigilancia tecnológica en función de vigilancia comercial.
- Evaluar la posibilidad de consolidar espacios de construcción de conocimiento tácito y explícito e innovación abierta en el sector bajo estudio.

## Referencias bibliográficas

- Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Madrid. Alianza Universidad.
- Bueno, E. (1999). La Gestión del Conocimiento, Nuevos Perfiles Profesionales.
- Clemens, E; Cook, J (1999) Politics and institutionalism: Explaining durability and change. *Annual Review of Sociology* 25(1), 441.
- Codesarrollo (2006). Alianza productiva para la competitividad del cultivo de plátano en el Departamento del Quindío.
- Epstein, M; Westbrook, R (2001). Linking actions to profits in strategic decision making. *MIT Sloan Management Review*. 42, (3)39-49.
- Etzion, D; Ferraro, F. (2006). Institutional entrepreneurship through voluntary standard setting: The case of global reporting initiative. 22nd EGOS Colloquium, July 6-8, 2006, Bergen, Norway. At: <http://www.econ.upf.edu/docs/seminars/etzionferraro.pdf>
- Kim, Ch., Mauborgne, R.(2005). *La Estrategia del Océano Azul*. Editorial Norma.
- Koyré, A. (1973). Estudios de Historia del Pensamiento Científico, Orientación y proyectos de investigación. [https://drive.google.com/file/d/0B\\_evT-FiEamqtbUJadXRoLXFyM2s/view?pli=1](https://drive.google.com/file/d/0B_evT-FiEamqtbUJadXRoLXFyM2s/view?pli=1),
- Levy, D., Scully, M. (2007) The institutional entrepreneur as modern prince: The strategic face of power in contested fields.1-15. *Organization Studies*, Forthcoming.
- Machado, A. (2003). Una Visión sobre la Seguridad Alimentaria en Colombia. PNUD.
- Nelson, R. (1993). *National Innovation Systems*. Oxford. Oxford University Press.
- Nonaka, I. (1991). The knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, November-December, pp. 96-104.
- Szejnwald, H; de Jong, M., Lessidrenska, T (2008).The Rise of the Global Reporting Initiative (GRI) as a Case of Institutional Entrepreneurship. Clark University & Technical University of Delft.
- Waissbluth, M. *et al* (1986). *Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica*. México Centro para la Innovación Tecnológica UNAM y Ediciones Gernika. .